

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



554622

(43) 国際公開日
2005 年 10 月 20 日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/099090 A1

(51) 国際特許分類⁷: H03H 9/25, 3/08, 9/64

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006608

(22) 国際出願日: 2005 年 4 月 4 日 (04.04.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-113881 2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 高峰 裕一

(TAKAMINE, Yuichi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 山本 俊則 (YAMAMOTO, Toshinori); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 4 番 1 2 号 近藤ビル 8 1 0 Osaka (JP).

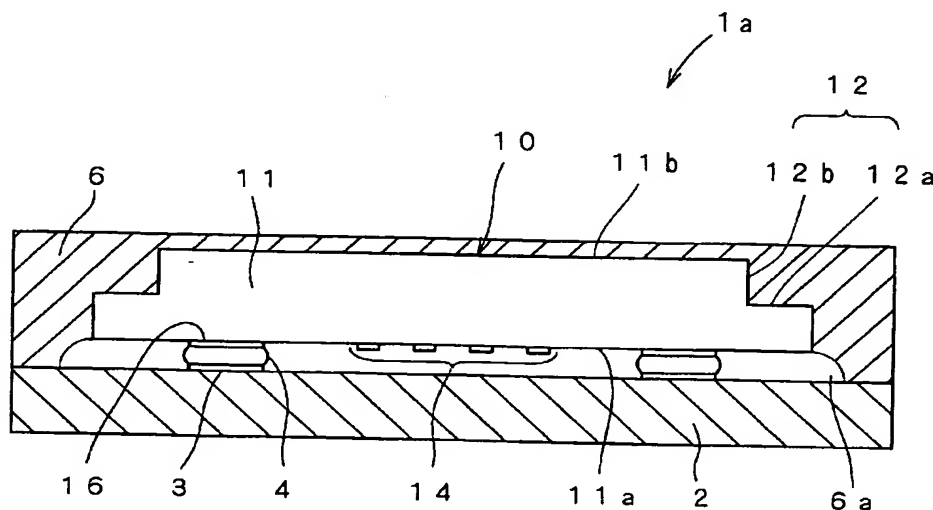
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

[続葉有]

(54) Title: SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 弾性表面波フィルタ及びその製造方法



(57) Abstract: A surface acoustic wave filter for preventing a large void from being generated at the time of pressing a resin sheet covering an element chip while heating the resin sheet, and a method for manufacturing the surface acoustic wave filter. The element chip (10) is arranged so as to have one main plane (11a) of a piezoelectric board (11) face a mounting board (2). On the piezoelectric board, a wiring pattern including an IDT (14) and a pad (16) electrically connected to the IDT (14) are formed. The pad (16) is electrically connected to a land (3) of the mounting board (2) through bumps (4). A resin film (6) covers the other main plane (11b) of the piezoelectric board (11) and the other main plane of the mounting board (2) and seals the element chip (10). The piezoelectric board (11) has the relatively large one main plane (11a) and the relatively small the other main plane (11b).

[続葉有]

WO 2005/099090 A1



BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 素子チップを覆っている樹脂シートを加熱しながら押圧する際に大きなボイドが発生することを防止することができる弾性表面波フィルタ及びその製造方法を提供する。素子チップ10は、IDT14及びIDT14に電氣的に接続されたパッド16を含む配線パターンが形成された圧電基板11の一方の主要面11aが、実装基板2に対向するように配置され、パッド16が実装基板2のランド3にパンプ4を介して電氣的に接続される。樹脂フィルム6は、圧電基板11の他方の主要面11b及び実装基板2の他方の主要面を覆って、素子チップ10を封止する。圧電基板11は、一方の主要面11aが相対的に大きく、他方の主要面11bが相対的に小さい。

明 細 書

弾性表面波フィルタ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は弾性表面波フィルタ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 弾性表面波フィルタは、一般のLSIと同様、CSP(chip size package)、すなわち素子チップと略同じ外形寸法のパッケージのものが種々提案されている。

[0003] 例えば図1に断面図を示した弾性表面波フィルタ1は、外部端子(図示せず)を有する実装基板2に素子チップ10xがフリップチップボンド実装され、素子チップ10xの振動部分(弾性表面波の伝搬部分)に空間を形成した状態で、樹脂フィルム6で封止されている。素子チップ10xは、圧電基板11xの片面11aに、櫛型電極(IDT)14やパッド16などを含む配線パターンが形成されている。実装基板2の外部端子に電気的に接続された金属部であるランド3と、素子チップ10xのパッド16とは、ハンダやAuなどの金属のバンプ4を介して電気的に接続される。

[0004] このように樹脂フィルム6で封止した弾性表面波フィルタは、一般に、図2のようにヒートプレス法によって製造される。すなわち、1枚の集合基板2x上に複数の素子チップ10xをフリップチップボンド実装した後、素子チップ10xを樹脂フィルム6で覆い、加熱プレス8やロールラミネート方式により、樹脂フィルム6を加熱しながら、矢印9で示すように押圧する。これにより、熱で軟化した樹脂フィルム6を隣接する素子チップ10xの間から実装基板2xに達するまで入り込ませ、素子チップ10xを樹脂フィルム6内に埋め込む。そして、隣接する素子チップ10xの間の部分の樹脂フィルム6及び集合基板2xを同時にダイシングすることで、個々のパッケージに分割する(例えば、特許文献1, 2参照)。

特許文献1:特開2003-17979号公報

特許文献2:特開2003-32061号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、樹脂フィルム6を加熱プレス8やロールラミネート方式で埋め込むときに、樹脂フィルム6は、圧電基板11xの一对の主要面の間に延在する周面12xとの間に空気を取り込んでしまい、結果的に、樹脂フィルム6が集合基板2xすなわち実装基板2に密着する部分の近傍に大きなボイド6xが発生することがある。

[0006] すなわち、圧電基板11xの周面12xは、一对の主要面に対して直角であるため、樹脂フィルム6をヒートプレスする初期段階では、樹脂フィルム6は圧電基板11xの周面12xから離れた状態となり、その結果、図1(b)に示すように、矩形の圧電基板11xの角や長辺に取り込んだ空気が集まって、ボイド6xが発生することがある。

[0007] このような大きなボイド6xが発生すると、弾性表面波フィルタ1は、封止幅(フィルム6と実装基板2の密着部分が、弾性表面波フィルタ1の内部空間と外部との間に介在する寸法)が小さくなる。これによって、弾性表面波フィルタ1は、特に耐湿性に対する信頼性が低下する。

[0008] 本発明は、かかる実情に鑑み、素子チップを覆っている樹脂シートを加熱しながら押圧する際に大きなボイドが発生することを防止することができる弾性表面波フィルタ及びその製造方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した弾性表面波フィルタを提供する。

[0010] 弾性表面波フィルタは、ランドが設けられた実装基板と、素子チップと、樹脂フィルムとを備える。前記素子チップは、平行かつ対向する一对の主要面を有する圧電基板の一方の前記主要面に、IDT及び前記IDTに電氣的に接続されたパッドを含む配線パターンが形成され、前記パッドが前記実装基板の前記ランドに対向するように配置され、前記パッドと前記ランドの間がバンプを介して電氣的に接続される。前記弾性表面波フィルタは、樹脂フィルムが前記圧電基板の他方の前記主要面を覆い、前記素子チップを封止する。前記圧電基板は、前記一方の前記主要面が相対的に大きく、前記他方の前記主要面が相対的に小さい。圧電基板の主要面の外縁近傍部分を除去して主要面を小さくする。

[0011] 上記構成によれば、樹脂フィルムで覆われる圧電基板の他方の主要面の面積が小

さく、樹脂フィルムを加熱しながら押圧するヒートプレスによって樹脂フィルムが後から到達する圧電基板の一方の主要面の面積が大きいので、ヒートプレスの際に、圧電基板の一对の主要面の間に延在する周面に、樹脂フィルムをできるだけ沿わせるようにすることができる。これによって、大きなボイドの発生を防止して、封止幅が狭くならないようにすることができる。

- [0012] 具体的には、種々の態様で構成することができる。
- [0013] 好ましくは、前記圧電基板の前記一对の主要面の間に延在する周面は、平行平面部と、垂直平面部とを含み、1段以上の階段状である。前記平行平面部は、前記圧電基板の前記一对の主要面に略平行かつ平面状である。前記垂直平面部は、前記圧電基板の前記一对の主要面に略垂直かつ平面状である。
- [0014] この場合、樹脂フィルムは、ヒートプレスの際に、圧電基板の周面のうち少なくとも平行平面部に接する。樹脂フィルムがヒートプレスの初期段階から空気を取り込み続けると大きなボイドに成長するが、上記構成によれば、樹脂フィルムが空気を取り込み続けることはなく、樹脂フィルムが空気を取り込んでも、形成された気泡は、圧電基板の周面の段ごとに分断される。封止に影響するは、圧電基板の一方の主要面側の最終段での気泡によるボイドであり、このボイドは小さくなる。
- [0015] 好ましくは、前記圧電基板の前記一对の主要面の間に延在する周面は、前記圧電基板の前記他方の前記主要面の外縁に沿って形成されたテーパ部を含む。
- [0016] 上記構成によれば、ヒートプレスの初期段階では、樹脂フィルムは徐々にテーパ部に接するため、空気を取り込みにくい。樹脂フィルムは、ヒートプレスの初期段階から圧電基板の周面から離れて空気を取り込み続けることはないので、大きなボイドの発生を防止することができる。
- [0017] 好ましくは、前記圧電基板の前記一对の主要面の間に延在する周面は、前記圧電基板の前記他方の前記主要面の外縁に沿って形成された曲面部を含む。
- [0018] 上記構成によれば、ヒートプレスの初期段階では、樹脂フィルムは曲面部に徐々に接するので、空気を取り込みにくい。樹脂フィルムは、ヒートプレスの初期段階から圧電基板の周面から離れて空気を取り込み続けることはないので、大きなボイドの発生を防止することができる。

- [0019] また、本発明は、以下のように構成した弾性表面波フィルタの製造方法を提供する。
- [0020] 弾性表面波フィルタの製造方法は、第1乃至第4の工程を備える。前記第1の工程において、対向する一対の主要面を有する圧電基板の一方の前記主要面にIDT及び前記IDTに電氣的に接続されたパッドを含む配線パターンが形成された複数の素子チップを作製する。前記第2の工程において、前記素子チップの前記一方の前記主要面を集合基板に対向させ、バンプを介して集合基板に電氣的に接続することにより、複数の前記素子チップを互いに間隔を設けて前記集合基板に実装する。前記第3の工程において、前記集合基板に実装された複数の前記素子チップを樹脂フィルムで覆い、前記樹脂フィルムを加熱しながら押圧することにより、前記樹脂フィルムによってそれぞれの前記素子チップを封止する。前記第4の工程において、隣接する前記素子チップの間の部分の前記樹脂フィルム及び前記集合基板を切断して、個々の弾性表面波フィルタに分離する。前記第1の工程は、前記圧電基板の他方の前記主要面の外縁近傍部分を除去して、前記一方の前記主要面が相対的に大きく、前記他方の前記主要面が相対的に小さくなるようにする工程を含む。
- [0021] 上記方法によれば、第3の工程において、最初から樹脂フィルムで覆われる圧電基板の他方の主要面が小さく、樹脂フィルムが後から到達する圧電基板の一方の主要面が大きいので、樹脂フィルムをできるだけ圧電基板の周面に沿わせるようにすることができる。これによって、大きなボイドの形成を防止して、封止幅が狭くならないようにすることができる。

発明の効果

- [0022] 本発明の弾性表面波フィルタ及びその製造方法によれば、素子チップを覆っている樹脂シートを加熱しながら押圧する際に大きなボイドが発生することを防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]弾性表面波フィルタの構成を示す断面図である。(従来例)
[図2]弾性表面波フィルタの製造方法の説明図である。(従来例)
[図3]弾性表面波フィルタの構成を示す断面図である。(実施例1)

[図4]弾性表面波フィルタの製造方法の説明図である。(実施例1)

[図5]弾性表面波フィルタの構成を示す断面図である。(実施例2)

[図6]弾性表面波フィルタの製造方法の説明図である。(実施例2)

[図7]弾性表面波フィルタの構成を示す断面図である。(実施例2の変形例)

[図8]弾性表面波フィルタの構成を示す断面図である。(実施例1の変形例)

符号の説明

- [0024] 2 実装基板
 2x 集合基板
 3 ランド
 4 バンプ
 6 樹脂フィルム
 6a, 6b, 6c, 7a ボイド
 10 素子チップ
 11 圧電基板
 11a 一方の主要面
 11b 他方の主要面
 12 段部
 14 IDT
 16 パッド
 20 素子チップ
 21 圧電基板
 21a 一方の主要面
 21b 他方の主要面
 22 テーパ部
 24 IDT
 26 パッド
 30 素子チップ
 31 圧電基板

31a 一方の主要面

31b 他方の主要面

32 曲面部

34 IDT

36 パッド

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下、本発明の実施の形態について実施例を、図3～図8を参照しながら説明する。

[0026] まず、第1実施例の弾性表面波フィルタ1aについて、図3、図4、図8を参照しながら説明する。なお、図1及び図2に示した従来例と同一の部分には、同じ符号を用いている。

[0027] 図3の断面図を示したように、弾性表面波フィルタ1aは、図1及び図2に示した従来例と略同様に構成され、外部端子(図示せず)を有する実装基板2に、素子チップ10がフリップチップボンド実装され、樹脂フィルム6で封止されている。

[0028] 素子チップ10は、平行かつ対向する一对の主要面を有する圧電基板11の一方の主要面11aに、櫛型電極であるIDT14やIDT14に電氣的に接続されたパッド16などを含む配線パターンが、金属膜により形成されている。圧電基板11には、 LiTaO_3 、 LiNbO_3 、水晶などを用いる。

[0029] 実装基板2は、平行かつ対向する一对の主要面の一方に外部端子(図示せず)が設けられ、他方の主要面に、金属部であるランド3が設けられている。外部端子とランド3とは、電氣的に接続されている。ランド3は、例えばAuで形成する。

[0030] 素子チップ10は、配線パターンが形成された方の主要面11aが実装基板2のランド3が設けられた主要面に対向するように配置され、素子チップ10のパッド16と実装基板12のランド3との間は、ハンダやAuなどの金属のバンプ4を介して電氣的に接続される。バンプ4の厚みにより、素子チップ10と実装基板12の間に隙間が形成され、圧電基板11の主要面11aの弾性表面波が伝搬する部分が拘束されないようになっている。

[0031] 弾性表面波フィルタ1aは、従来例と異なり、圧電基板11の配線パターンが形成さ

れていない方の主要面11bの面積が、配線パターンが形成されている方の主要面11aの面積よりも小さい。そして、主要面11a, 11b間に延在する周面に、階段状の段部12が形成されている。段部12は、圧電基板10の主要面11a, 11bに平行かつ平面状の平行平面部12aと、圧電基板10の主要面11a, 11bに垂直かつ平面状の垂直平面部12bとを含む。図3は、段部12が1段の場合を図示しているが、2段以上であってもよい。

- [0032] 圧電基板11の段部12は、例えば、ダイシングにより形成することができる。すなわち、圧電基板11のウェハから個々の素子チップ10を分離するダイシング工程において、圧電基板11の配線パターンが形成されている方の主要面11aの上にレジスト樹脂の保護膜を形成した後、ダイサーにより、圧電基板11の配線パターンが形成されていない方の主要面11b側から、圧電基板11のウェハに、所定の深さの溝を形成する。そして、保護層のレジスト樹脂を剥離し、パッド16に、例えばAuのバンプ4を形成した後、ダイサーにより形成した圧電基板11のウェハの溝に沿って、溝の形状の一部を残しながら、個々の素子チップ10に分割する。素子チップ10に残った溝の形状が、圧電基板11の段部12となる。溝(段部12)によって薄くなった圧電基板11の縁は、溝が深くなるほど欠けやすいので、溝の切込み深さは、圧電基板11のウェハの厚さの略50%±15%が好ましい。
- [0033] 圧電基板11に段部12を形成する別の方法としては、酸によるエッチング、Arガスなどを用いたドライエッチングなどを用いることができる。この場合、エッチングのマスクとして、圧電基板11の段部12になる溝を形成する部分に開口を設けたレジスト樹脂パターンを、圧電基板11のウェハに印刷やフォトリソグラフィなどを用いて形成する。
- [0034] 弾性表面波フィルタ1aは、図4のようにヒートプレス法によって、従来例と同様の方法で製造する。
- [0035] まず、1枚の集合基板2x上に、複数の素子チップ10を、隣接する素子チップ10の間に空間を設けて、フリップチップボンダ実装する。すなわち、パッド16に予め形成されたバンプ4を、熱と超音波を加えながらランド3に接触させることによって、接合する。

- [0036] 次に、複数の素子チップ10を樹脂フィルム6で覆い、加熱プレス8やロールラミネート方式により、樹脂フィルム6を加熱しながら、矢印9で示すように、集合基板2x側に押圧する。これにより、熱で軟化した樹脂フィルム6を、隣接する素子チップ10の間の空間から集合基板2xに達するまで入り込ませ、素子チップ10を樹脂フィルム6内に埋め込む。
- [0037] 次に、隣接する素子チップ10の間の部分の樹脂フィルム6及び集合基板2xを、集合基板2xに対して垂直に、同時にダイシングすることで、個々の弾性表面波フィルタ1aに分割する。
- [0038] 弾性表面波フィルタ1aは、従来例と異なり、圧電基板11に段部12を設けている。そのため、樹脂フィルム6を加熱しながら押圧するヒートプレスの際に、樹脂フィルム6は、圧電基板11の段部12の平行平面部12aに接する。樹脂フィルムがヒートプレスの初期段階から空気を取り込み続けると大きなボイドに成長するが、平行平面部12aがあるので、樹脂フィルム6が空気を取り込み続けることはない。樹脂フィルム6が空気を取り込んでも、形成された気泡は、圧電基板11の段部12で分断されるので、取り込む空気の体積を小さくすることができる。その結果、封止幅に影響するボイド6aを小さくすることができる。これによって、封止幅を従来例より大きくすることができるので、耐湿性に対する信頼性を向上させることができる。
- [0039] 具体的な一例を挙げると、素子チップ10と実装基板2の間の隙間は約 $19\mu\text{m}$ である。複数の素子チップ11が集合基板2xに実装されたとき、隣接する素子チップ11の間隔は、狭いところで約 $300\mu\text{m}$ 、広いところで約 $800\mu\text{m}$ である。素子チップ11を覆うために用いる樹脂フィルム6の初期厚みは、 $250\mu\text{m}$ である。
- [0040] 図3及び図4では、比較的厚い樹脂フィルム6を用いて封止する例を示したが、図8のように、比較的薄い樹脂フィルム7を用いて封止しても、ボイド7aを小さくすることができ、耐湿性に対する信頼性を向上させることができる。この場合、加熱プレスやロールは、圧電基板11の外形(主要面11bや段部12)に沿うような凹凸を有する形状とすればよい。
- [0041] 次に、第2実施例について、図5～図7を参照しながら説明する。
- [0042] 図5の断面図を示したように、弾性表面波フィルタ1bは、第1実施例と略同様に構

成され、実装基板2に素子チップ20がフリップチップボンド実装され、樹脂フィルム6で封止されている。素子チップ20は、圧電基板21の一方の主要面21aに、IDT24やパッド26を含む配線パターンが形成されている。パッド26は、実装基板2のランド3と bumps 4を介して電氣的に接続される。

- [0043] 第1実施例と異なり、圧電基板21は、配線パターンが形成されていない方の主要面21b側の角が面取りされ、テーパ部22が形成されている。テーパ部22は、圧電基板21の配線パターンが形成されていない主要面21bの外縁から斜めに延在する斜面である。テーパ部22により、圧電基板21の2つの主要面21a, 21bのうち、配線パターンが形成されていない方21bの面積が、配線パターンが形成されている方21aの面積よりも小さい。
- [0044] 弾性表面波フィルタ1bは、図6に示すように、第1実施例と同様、ヒートプレス法によって製造することができる。すなわち、集合基板2xに、複数の素子チップ20を、素子チップ20間に間隔を設けて、フリップチップボンド実装する。素子チップ20を樹脂フィルム6で覆い、加熱プレス8やロールラミネート方式により、樹脂フィルム6を加熱しながら、矢印9で示すように、集合基板2x側に押圧し、それぞれの素子チップ20を封止する。次に、隣接する素子チップ20の間の部分の樹脂フィルム6及び集合基板2xを、集合基板2xに対して垂直に、同時にダイシングすることで、個々の弾性表面波フィルタ1bに分割する。
- [0045] 圧電基板21にテーパ部22を設けることで、樹脂フィルム6を加熱しながら押圧する際に、樹脂フィルム6がテーパ部22に沿って順次埋め込まれていくため、樹脂フィルム6が取り込む空気の体積を小さくすることができる。その結果、封止幅に影響するボイド6bを小さくすることができ、耐湿性に対する信頼性を向上させることができる。
- [0046] 図5及び図6では圧電基板21の角に断面が直線となるテーパ部22を設けているが、図7に示した弾性表面波フィルタ1cのように、断面が曲線となる曲面部32を形成し、圧電基板31の角を丸くしてもよい。この場合、圧電基板31の主要面31a, 31bのうち、IDT34やパッド36などを含む配線パターンが形成された方31aの面積に比べ、配線パターンが形成されていない方31bの面積が小さく、テーパ部22を設けた場合と同様に、ボイド6cが小さくなる。

- [0047] テーパ部22や曲面部32は、ダイシングによって形成することができる。この場合、刃先形状がテーパ部22や曲面部32を形成するのに適切に設計されたダイサーブレードを用いればよい。例えば、断面V字形状のダイサーブレードを用いて、テーパ部22を形成することができる。
- [0048] また、テーパ部22や曲面部32は、酸によるエッチング、Arガスなどを用いたドライエッチングなどを用いて形成することができる。その場合、開口パターンが、テーパ部22や曲面部32を形成するのに適切に設計された印刷マスク(例えば、エッチング深さに応じて濃度を変えた印刷マスク)を用いる。ダイシングによってテーパ部22や曲面部32を形成すると、例えば矩形の圧電基板21、31の場合には、4辺に沿って加工するため、主要面21b、31bの角付近に稜線が形成される。エッチングによれば、このような稜線のない連続的な形状とすることが容易である。
- [0049] 以上に説明したように、圧電基板11;21;31の主要面11a、11b;21a、21b;31a、31bのうち、配線パターンが形成されていない方11b;21b;31bの面積を、配線パターンが形成された方11a;21a;31aの面積よりも小さくすることにより、素子チップ10;20;30を覆っている樹脂シート6を加熱しながら押圧する際に大きなボイドが発生することを防止することができる。
- [0050] なお、本発明の弾性表面波フィルタ及びその製造方法は、上記実施例に限定されるものではなく、種々変更を加えて実施可能である。

請求の範囲

- [1] ランドが設けられた実装基板と、
 平行かつ対向する一对の主要面を有する圧電基板の一方の前記主要面に、IDT
 及び前記IDTに電氣的に接続されたパッドを含む配線パターンが形成され、前記パ
 ッドが前記実装基板の前記ランドに対向するように配置され、前記パッドと前記ランド
 の間が bumps を介して電氣的に接続された、素子チップと、
 前記圧電基板の他方の前記主要面を覆い、前記素子チップを封止する、樹脂フィ
 ルムとを備えた、弾性表面波フィルタにおいて、
 前記圧電基板は、前記一方の前記主要面が相対的に大きく、前記他方の前記主
 要面が相対的に小さいことを特徴とする、弾性表面波フィルタ。
- [2] 前記圧電基板の前記一对の主要面の間に延在する周面は、
 前記圧電基板の前記一对の主要面に略平行かつ平面状の平行平面部と、前記圧
 電基板の前記一对の主要面に略垂直かつ平面状の垂直平面部とを含み、1段以上
 の階段状であることを特徴とする、請求項1に記載の弾性表面波フィルタ。
- [3] 前記圧電基板の前記一对の主要面の間に延在する周面は、
 前記圧電基板の前記他方の前記主要面の外縁に沿って形成されたテーパ部を含
 むことを特徴とする、請求項1に記載の弾性表面波フィルタ。
- [4] 前記圧電基板の前記一对の主要面の間に延在する周面は、
 前記圧電基板の前記他方の前記主要面の外縁に沿って形成された曲面部を含む
 ことを特徴とする、請求項1に記載の弾性表面波フィルタ。
- [5] 対向する一对の主要面を有する圧電基板の一方の前記主要面にIDT及び前記ID
 Tに電氣的に接続されたパッドを含む配線パターンが形成された複数の素子チップ
 を作製する第1の工程と、
 前記素子チップの前記一方の前記主要面を集合基板に対向させ、bumps を介して
 集合基板に電氣的に接続することにより、複数の前記素子チップを互いに間隔を設
 けて前記集合基板に実装する第2の工程と、
 前記集合基板に実装された複数の前記素子チップを樹脂フィルムで覆い、前記樹
 脂フィルムを加熱しながら押圧することにより、前記樹脂フィルムによってそれぞれの

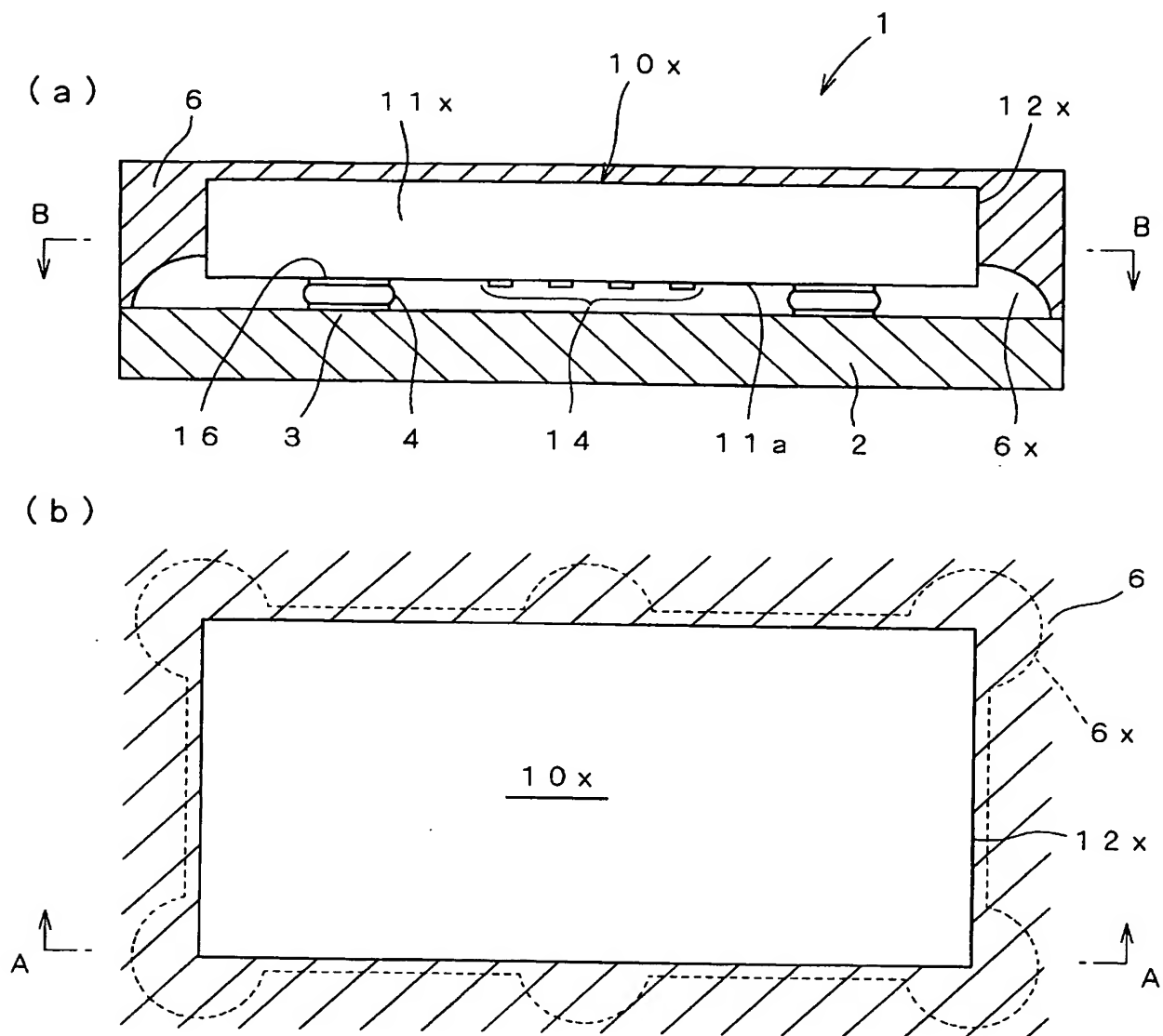
前記素子チップを封止する第3の工程と、

隣接する前記素子チップの間の部分の前記樹脂フィルム及び前記集合基板を切断して、個々の弾性表面波フィルタに分離する第4の工程とを備えた、弾性表面波フィルタの製造方法において、

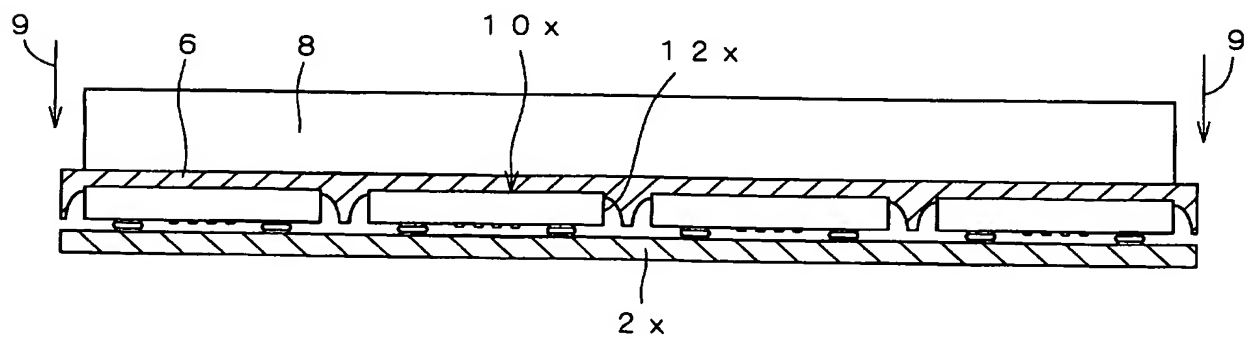
前記第1の工程は、

前記圧電基板の他方の前記主要面の外縁近傍部分を除去して、前記一方の前記主要面が相対的に大きく、前記他方の前記主要面が相対的に小さくなるようにする工程を含むことを特徴とする、弾性表面波フィルタの製造方法。

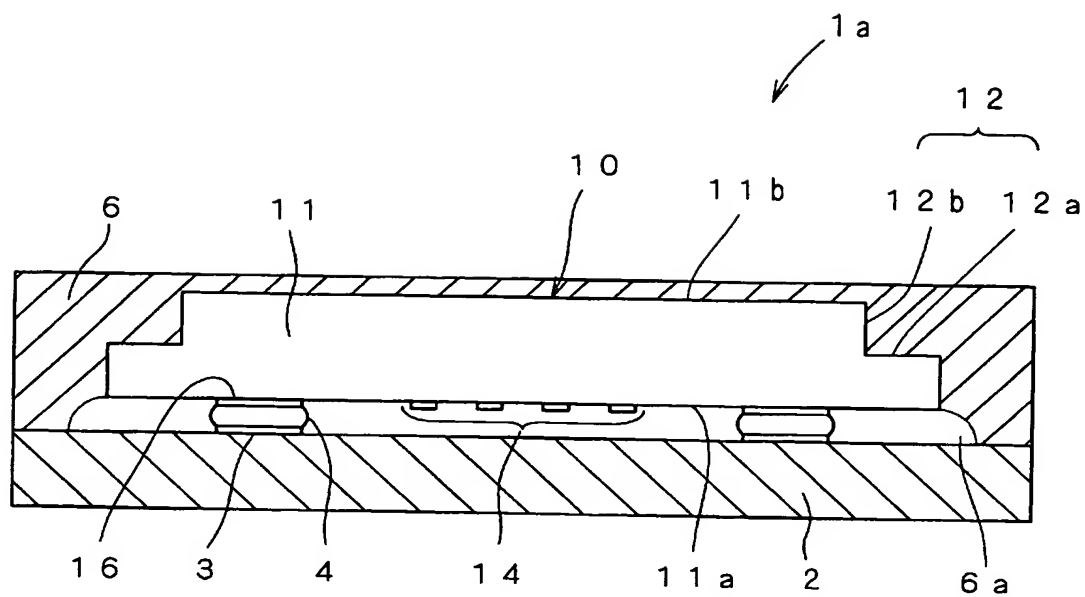
[図1]



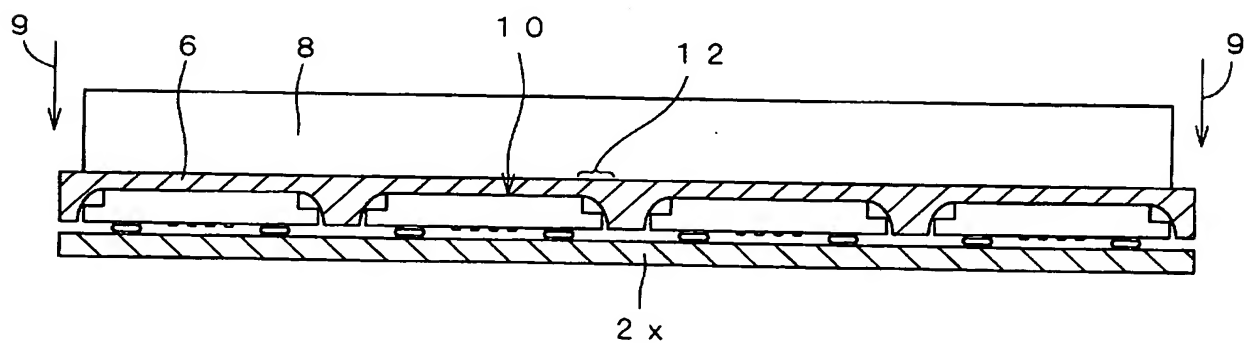
[図2]



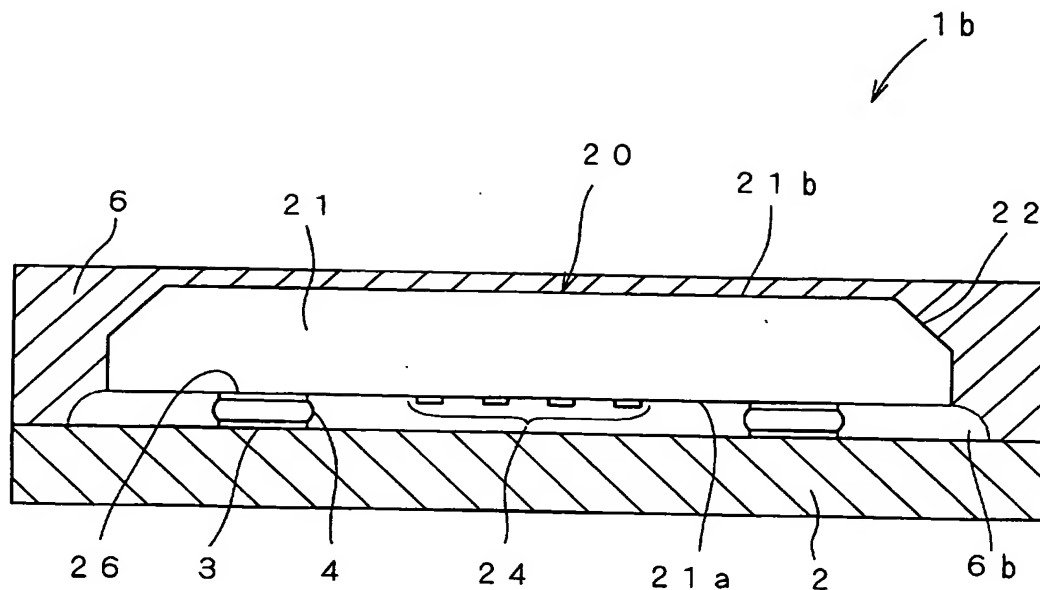
[図3]



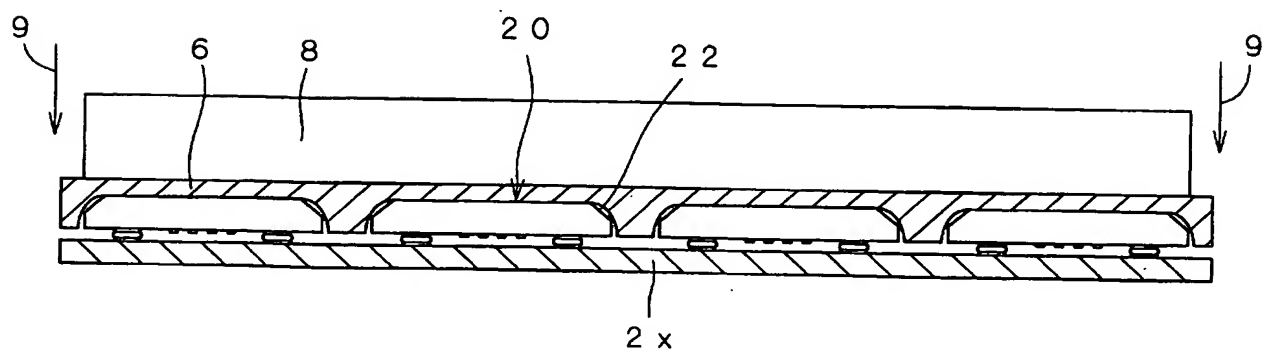
[図4]



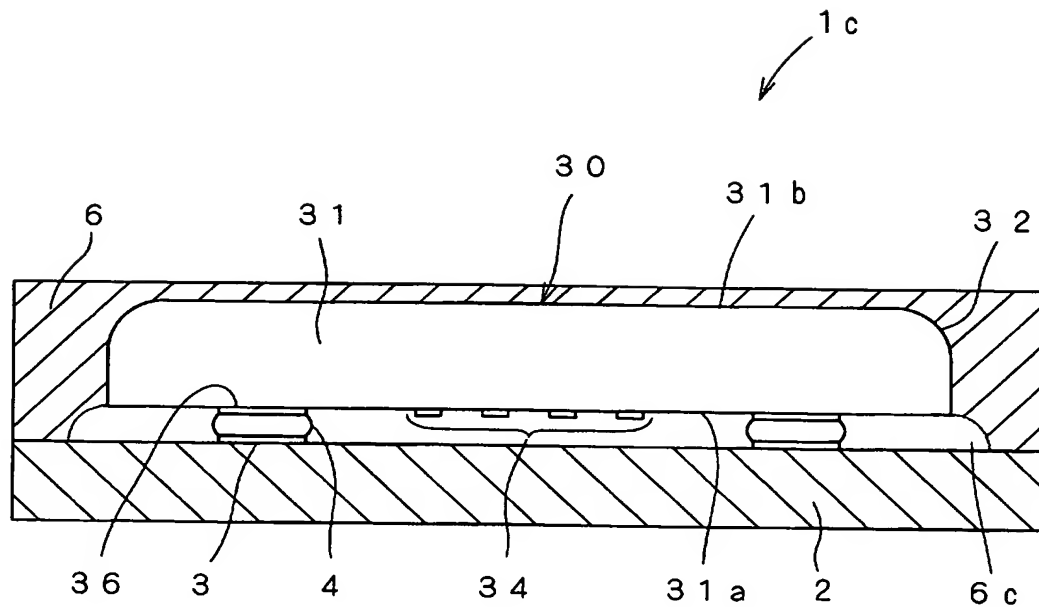
[図5]



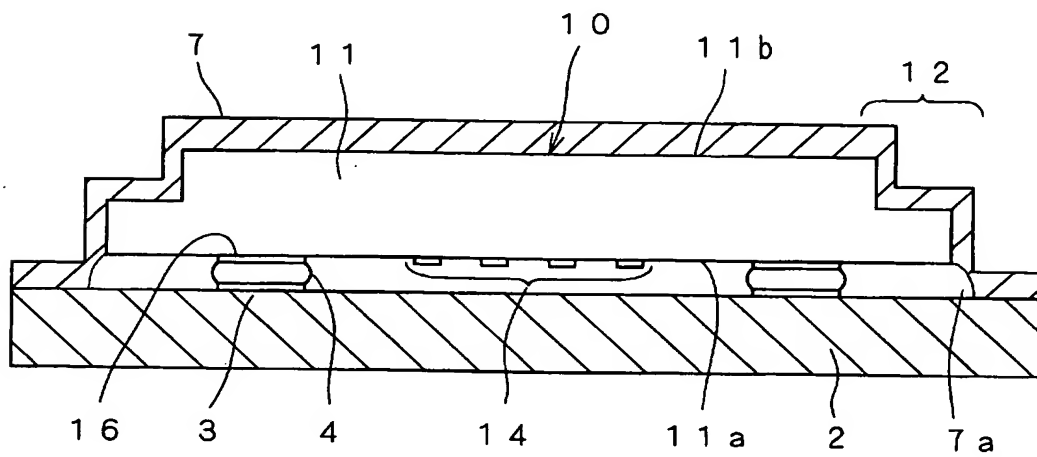
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H03H9/25, 3/08, 9/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H03H9/25, 3/08, 9/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-32061 A (Toshiba Corp.), 31 January, 2003 (31.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 60-176317 A (Toshiba Corp.), 10 September, 1985 (10.09.85), Fig. 2(d) (Family: none)	1, 2, 5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171397/1981 (Laid-open No. 77921/1983) (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 26 May, 1983 (26.05.83), Page 4, line 13 to page 5, line 7; Fig. 4	1, 3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 June, 2005 (30.06.05)

Date of mailing of the international search report
19 July, 2005 (19.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006608

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 55-41048 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 22 March, 1980 (22.03.80), Full text; Fig. 5 (Family: none)	1, 3-5

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/006608

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H03H9/25, 3/08, 9/64

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H03H9/25, 3/08, 9/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-32061 A (株式会社東芝) 2003.01.31 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P 60-176317 A (株式会社東芝) 1985.09.10 第2図 (d) (ファミリーなし)	1, 2, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.06.2005

国際調査報告の発送日

19.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 弘亘

5W

3248

電話番号 03-3581-1101 内線

357 (b)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 56-171397 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-77921 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (沖電気株式会社) 1983.05.26 第4頁第13行-第5頁第7行, 第4図	1,3-5
Y	JP 55-41048 A (東京芝浦電気株式会社) 1980.03.22 全文, 第5図 (ファミリーなし)	1,3-5